

DATA PROCESSOR

Patent Number: JP9120376
Publication date: 1997-05-06
Inventor(s): TAICHI YOUSUKE
Applicant(s): FUJITSU TEN LTD
Requested Patent: ☐ JP9120376
Application Number: JP19950277971 19951025
Priority Number(s):
IPC Classification: G06F12/16; G11C16/06; G11C29/00
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To properly predict, detect and deal with the fault of an EEPROM by providing a means to decide a state where the fault of the EEPROM may possibly occur when a counter which counts and stores the data rewriting frequency of the EEPROM is reached a prescribed count value.

SOLUTION: The contents of an EEPROM 2 are copied to a work area 121 of a RAM 12 after a power-on state, and the data updating processing is carried out in the RAM 12. Then the data are returned to the EEPROM 12 from the area 121 in a prescribed cycle before a power-off state. The count value of a data area rewriting frequency counter NCDA is increased, and an EEPROM data using area change flag is set at 1 when the NCDA has the rewriting assurance frequency * of 0.8 or more. That is, a state where the EEPROM 2 may possibly has a fault is decided when the NCDA is set at the prescribed count value.

Data supplied from the **esp@cenet** database - l2

(19) 日本国 特許 (J P) (22) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-120376

(43) 公開日 平成9年(1997)5月6日

(51) IntCl.		FI		技術分野	
G06F 12/16	310	G06F 12/16	310A	メモリ	310A
G11C 16/06	29/00	G11C 29/00	301A	メモリ	301A
	301		309F	メモリ	309F

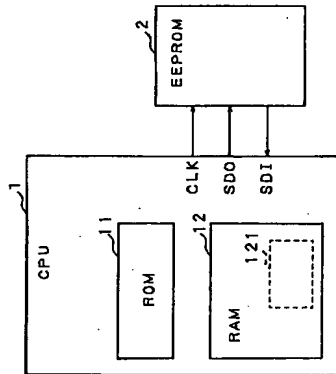
(21) 出願番号 特願平7-271971		(71) 出願人 000237532 富士通株式会社	
(22) 出願日 平成7年(1995)10月25日		(72) 発明者 太地 昭介 兵衛村市兵衛区御所通1丁目2番28号	
		(74) 代理人 弁護士 石田 敬 (外3名) 富士通株式会社内	

(54) 発明の名称 データ処理装置

(57) 要約

【課題】 EEPROMを使用したデータ処理装置において、EEPROMに関する適切な故障予知、故障検知、及び故障対策（フェールセーフ処理）の手法を確立する。

【解決手段】 メモリの少なくとも一部をEEPROM 2で構成するデータ処理装置であって、EEPROMのデータを書き換え回数を計数しかつ記憶するカウンタと、そのカウンタの値が所定の値に達したときに、EEPROMの故障が発生する状態であると判定する故障予知手段と、を具備する。EEPROM2は複数のデータ領域を有しており、前記カウンタはその複数のデータ領域ごとに備えられており、故障予知手段はその複数のデータ領域ごとに判定する。EEPROM2内においてデータ領域とされたときは、EEPROM2内においてデータ領域として使用されている領域を移動させる。



【特許請求の範囲】

- 【請求項1】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMのデータを書き換えた回数を計数しかつ記憶するカウンタと、前記カウンタの値が所定の値に達したときに、前記EEPROMの故障が発生する状態であると判定する故障予知手段と、を具備するデータ処理装置。
- 【請求項2】 前記EEPROMは分割された複数のデータ領域を有しており、前記カウンタは前記複数のデータ領域ごとに備えられており、前記故障予知手段は前記複数のデータ領域ごとに判定するものである、請求項1に記載のデータ処理装置。
- 【請求項3】 前記カウンタは該データ処理装置内のRAM上に形成され、前記カウンタの値は該データ処理装置の電源が切断される直前に前記EEPROM上のカウンタに記憶せしめられる、請求項1に記載のデータ処理装置。
- 【請求項4】 EEPROM上の前記カウンタの最下位ワードは、複数回書き換えられ、該カウンタの値が所定の値に達したときに、使用される最下位ワードが切り換えられる、請求項3に記載のデータ処理装置。
- 【請求項5】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMのデータの中で異常となったデータのアドレス及び該アドレスにおける異常検出回数を記憶する手段と、前記異常検出回数が所定の値に達したときに、当該アドレスのデータに関して故障が発生したと判定する故障検知手段と、を具備するデータ処理装置。
- 【請求項6】 前記故障検知手段により故障が発生したと判定されたデータが書き込まれたタイミングと同一のタイミングで書き換えられたデータに関し、故障が発生する状態であると判定する故障予知手段、をさらに具備する、請求項5に記載のデータ処理装置。
- 【請求項7】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMの故障を通知する故障予知手段と、前記EEPROMの故障が予知されたときに、前記EEPROM内においてデータ領域として使用されている領域を移動させるデータ領域移動手段と、を具備するデータ処理装置。
- 【請求項8】 前記EEPROMは分割された複数のデータ領域を有しており、前記データ領域移動手段によって移動せしめられるデータ領域は故障が予知されたデータ領域のみである、請求項7に記載のデータ処理装置。
- 【請求項9】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、

前記EEPROMの故障を検知する故障検知手段と、前記EEPROMの故障が検知されたときに、前記EEPROM内において関連するデータ領域を所定の内容に初期化する手段と、を具備するデータ処理装置。

【請求項10】 メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMの故障を検知する故障予知又は検知手段と、前記EEPROMの故障が予知又は検知されたときに、警告を発生する手段と、を具備するデータ処理装置。

【請求項11】 前記警告の発生とともに前記EEPROMのデータ内容を書き出す手段とをさらに具備する、請求項10に記載のデータ処理装置。

【請求項12】 同一の書き込み処理がなされる複数のEEPROMが備えられており、かつ、前記警告の発生に伴う異常品のEEPROMの交換時に、交換後の新たなEEPROMに正常品のEEPROMの内容をコピーする手段とをさらに具備する、請求項10に記載のデータ処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、データ処理装置に関し、より詳細には、電気的消去可能読出専用メモリ(Electrically Erasable/Programmable Read Only Memory) (以下、EEPROMという) を有するデータ処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 一般に、マイクロコンピュータシステム等の小型のデータ処理装置では、プログラマエリアをROM(Read Only Memory)、データエリアをRAM(Random Access Memory)で構成するものが多い。また、電源が切断された状態においても保持されるべきデータを有する装置では、さらにEEPROMがそれらのデータを記憶するために使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 EEPROMは、書き換え回数に制限を設けることにより、その品質が保証されているため、保証回数を越えると、データの信頼性が失われると考えなくてはならない。そして、EEPROMは、書き換え回数が高くなった領域のような特定の領域のみ故障しているから、故障であるかと判定しても、実際に故障しているからか不確定な場合がある。また、EEPROMの異常や故障が装置に与える影響を及ぼさない限り、ユーザがそのような異常や故障を認識することは一般的にできない。さらに、EEPROMの故障を修理する際に、装置単位の交換が必要となつて修理コストの増大を招く場合がある。そして、たとえEEPROMの交換のみで対策することが可能な場合であ

っても、重要なデータがその交換の際に消去されてしまふといった事態に至ることがある。

【0004】かかる実施形態、本発明の目的は、EEPROMを使用したデータ処理装置においてEEPROMに関する適切な故障検知、故障検知、及び故障対策（フェールセーフ処理）の手法を確立することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために案出された、本願第1の発明に係るデータ処理装置は、メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMのデータを書き換えた回数を書き込み記憶するカウンタと、前記カウンタの値が所定の値に達したときに、前記EEPROMの故障が発生しうる状態であると判定する故障検知手段と、を具備する。

【0006】第2の発明によれば、第1の発明に係る装置において、前記EEPROMは分割された複数のデータ領域を有しており、前記カウンタは前記複数のデータ領域ごとに備えられており、前記故障検知手段は前記複数のデータ領域ごとに判定するものとされる。

【0007】第3の発明によれば、第1の発明に係る装置において、前記カウンタは該データ処理装置内のRAM上に形成され、前記カウンタの値は該データ処理装置の電源が切断される直前に前記EEPROM上のカウンタに記憶せしめられるものとされる。

【0008】第4の発明によれば、第3の発明に係る装置において、EEPROM上の前記カウンタの最下位ビットは、複数個割増され、該カウンタの値が所定の値に達したときに、使用される最下位ビットが切り換えられるものとされる。

【0009】第5の発明に係るデータ処理装置は、メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMのデータの中で異常となつたデータのアドレス及び該アドレスにおける異常検知回数を記憶する手段と、前記異常検知回数が所定の値に達したときに、当該アドレスのデータに関して故障が発生したと判定する故障検知手段と、を具備する。

【0010】第6の発明によれば、第5の発明に係る装置において、前記故障検知手段により故障が発生したと判定されたデータが書き込まれたタイミングと同一のタイミングで書き換えられたデータに関し、故障が発生しうる状態であると判定する故障検知手段と、をさらに具備するものとされる。

【0011】第7の発明に係るデータ処理装置は、メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMの故障を予知する故障検知手段と、前記EEPROMの故障が予知されたときに、前記EEPROM内においてデータ領域として使用されている領域を移動させるデータ領域移動手段と、を具備する。

【0012】第8の発明によれば、第7の発明に係る装置において、前記EEPROMは分割された複数のデータ領域を有しており、前記データ領域移動手段によつて移動せしめられるデータ領域は故障が予知されたデータ領域のみであるものとされる。

【0013】第9の発明に係るデータ処理装置は、メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMの故障を検知する故障検知手段と、前記EEPROMの故障を検知されたときに、前記EEPROM内において隣接するデータ領域を所定の割合に初期化する手段と、を具備する。

【0014】第10の発明に係るデータ処理装置は、メモリの少なくとも一部をEEPROMで構成するデータ処理装置であって、前記EEPROMの故障を予知又は検知する故障検知手段と、前記EEPROMの故障が予知又は検知されたときに、警告を発する手段と、を具備する。

【0015】第11の発明によれば、第10の発明に係る装置において、前記警告の発生とともに前記EEPROMのデータ内容を読み出す手段とをさらに具備する。

【0016】第12の発明によれば、第10の発明に係る装置において、同一の書き込み処理がなされる複数のEEPROMが備えられており、かつ、前記警告の発生に伴う異常品品のEEPROMの交換時に、交換後の新たなEEPROMに正常品のEEPROMの内容をコピーする手段とをさらに具備するものとされる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、添付図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例に係るデータ処理装置の構成を示すブロック図である。データ処理装置の中核となる中央処理装置（CPU）1は、ROM11及びRAM12を内蔵したマイクロプロセッサで構成され、ROM11に格納されたプログラムに依つてデータ処理を実行する。RAM12は、そのようなデータ処理過程における一時的なデータ記憶場所として使用される（ワーキングメモリとも呼ばれる）。また、CPU1に外付けされているEEPROM2は、装置が電源オフとされて停止している状態においても保持されるべきデータを格納するために使用されている。CPU1は、EEPROM2へクロック信号CLK及びビジュアルデータ出力SSD Oを供給し、EEPROM2よりシリアルデータ入力SDIを受け取る。なお、RAM12には、EEPROM2内のデータをコピーして更新するためのワーキングメモリ121が設けられている。

【0019】図2は、EEPROM2のメモリマップを示す図である。EEPROM2は、複数のデータ領域DA、DB、...を有している。さらに、データ領域DAは、複数のデータDA1、DA2、...を格納し、データ領域DBは、複数のデータDB1、DB2、...を格納す

る（以下、同様）構成となっている。また、これらのデータ領域DA、DB、...の予備領域DA'、DB'、...が設けられており、その中のデータは、DA1'、DA2'、...と表示されている。また、データ領域の他に、後述する処理で使用されるいくつかの制御情報も記憶される。CDAM、CDAM及びCDALは、データ領域DAの書き換え回数カウンタCDACを構成する上位ワード、中位ワード及び下位ワードを表し、CDAL'は、CDALの切り換え用を使用されるものである。データ領域DB以下に対しても、同様の書き換え回数カウンタCDBB以下が設けられている。また、EEPROM内で異常が検知された場合のアドレスを記憶するための領域ERADRI、ERADR2、...が設けられるとともに、それとリンクして異常検知回数を記憶するための領域CER1、CER2、...が設けられている。これらの制御情報については、後に詳細に説明される。

【0020】図3は、ローカルRAM12内の前記したEEPROMデータ用ワーキングエリア121のメモリマップを示す図である。このワーキングエリア121は、EEPROM内のデータが、データ予備領域DA'、DB'、...を除いて、格納されるように構成されており、EEPROM内の名称に対応して、頭に“N”が付された名称が与えられている。

【0021】次に、第1、2、3、7、8及び10の発明の実施例について図4を用いて説明する。図4は、データ領域DA更新ルーチンの処理手順を示すフローチャートである。すなわち、本データ処理装置では、パワーオン後、EEPROM2の内容をRAM内のワーキングエリア121にコピーして、RAM上でデータの更新処理を実行し、所定の周期で及びパワーオン前にワーキングエリア121からEEPROM2へデータを戻す処理を実行するようになっている。本ルーチンは、データ領域DAに関してそのような処理を行うものである。

【0022】まず、ステップ102では、データ領域DA用書き換え回数カウンタNCDAC（図3に示されるように、NCDAM、NCDAM、NCDALの3ワードで構成される）をインクリメントし、ステップ104で検閲する。本発明では、EEPROMのデータの書き換えをデータ領域ごとに行うことができるように、データ領域ごとにカウンタが持たれる（第2の発明）。ステップ104では、NCDACが書き換え保証回数*0.8以上となつたか否かを判定し、その判定結果がYESの場合にはステップ106に進み、NOの場合にはステップ108に進む。ステップ106では、EEPROMデータ使用領域更新プログラムXCHANGEを1にセットする。すなわち、ステップ104及び106は、書き換え回数カウンタの値が所定の値に達したときにEEPROMが故障し、そのような状態であると判定するものである（第1の発明）。

【0023】ステップ108では、プログラムXCHANGE

Eが1か否かを判定し、1でない場合にはステップ110に進み、1の場合にはステップ112に進む。ステップ110では、RAM上のデータ領域NDAM内のデータNDAM1、NDAM2、...をEEPROM上のデータ領域DAMのDA1、DA2、...に書き込んで、ステップ116に進む。一方、ステップ112では、RAM上のデータ領域NDAM内のデータNDAM1、NDAM2、...をEEPROM上のデータ予備領域DA'、DB'、...に書き込んで、ステップ114に進む。このように、本発明では、故障が予知されたときにEEPROM上のデータ使用領域が移動せしめられる（第7の発明）。また、その際、故障が予知されたデータ領域のみが移動せしめられる（第8の発明）。ステップ114では、故障が予知されたため、警告を発すべく所定のタイマプログラム（図示せず）を点灯させ（第10の発明）、ステップ116に進む。

【0024】ステップ116では、今回の本ルーチンの起動がパワーオン前であることにもよるか否か、すなわちパワーオン指示があるか否かを判定し（例えば、車両内の装置であればエンジンスイッチの信号を入力することにより判定する）、パワーオン指示がある場合にはステップ118に進み、ない場合には本ルーチンを終了する。ステップ118では、RAM上のカウンタNCDAC（すなわちNCDAM、NCDAM、NCDAL）の内容を、EEPROM上のカウンタCDAC（すなわちCDAM、CDAM、CDAL）へコピーして、本ルーチンを終了する。このように、本発明では、データの書き換えごとにカウンタをインクリメントしているのと、カウンタ自体の値の方が早く書き換え上限回数に達してしまつて、カウンタは、RAM上に置かれ、パワーオン直前にEEPROM上のカウンタにコピーされる（第3の発明）。

【0025】次に、第4の発明の実施例について図5を用いて説明する。図5は、データ領域DA更新ルーチンの他の実施例の処理手順を示すフローチャートである。EEPROM上のカウンタの書き換え回数も、データの書き換え回数には別で増えいき、書き換え上限回数に達してしまつて、第4の発明では、カウンタの最下位ビットを複数個増え、一定回数ごとに使い捨てるようにする。具体的には、まず、ステップ202において、カウンタ最下位ビットFNCDAをインクリメントし、ステップ204に進む。ステップ204では、NCDALがオーバーフローしたか否かを判定し、オーバーフローした場合にはステップ212に進み、オーバーフローした場合にはステップ206に進む。ステップ206では、カウンタ中位ビットFNCDAをインクリメントし、ステップ208に進む。ステップ208では、NCDAMがオーバーフローしたか否かを判定し、オーバーフローした場合にはステップ212に進み、オーバーフローした場合にはステップ210に進む。ステップ212

00では、カウンタ上位ワードNCDAHをインクリメントし、ステップ212に進む。

【0026】ステップ212では、カンタナ上位ワードNCDCAHの値が0か否かを判定する。0の場合には、書き換え回数が少ないと判断して、ステップ214に遷移する。RAM上のカンタナ最下位ワードNCDALEをEEPROM上のCDALにコピーする。一方、0以外の場合には、書き換え回数が多いと判断して、ステップ216に進み、NCDALEをEEPROM上に別途設定された「CDAL」にコピーする。最後に、ステップ218では、RAM上のカンタナの中央及び上位ワード並びにデータ領域をEEPROMにコピーする。

【0027】次に、第5、6及び9の実例の実施例について図6、図7及び図8を用いて説明する。図6は、データ領域にチェックサムを付けたメモリマップの0個とアドレスにチェックサムを付けたメモリマップの0個とを対応させたデータA)を格納した場合のメモリマップを示す図である。すなわち、EEPROM上において、図6(A)に示されるように、データDA1に対してミラーデータデータDA1m、データDA2に対してミラーデータDA2m、というようにチェックサム用ミラーデータを各データ領域ごとに備えるようとする。また、図6(B)に示されるように、RAM上においても対応して、データN1、データNDAM等が格納できるようなデータDA1及びミラーデータNDAM1等が格納できるようなデータN1、データNDAM1等を、&NDAM1等のアドレスを発生。

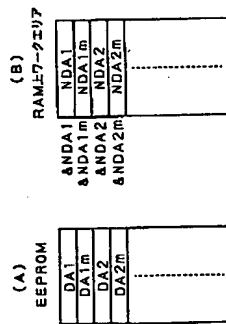
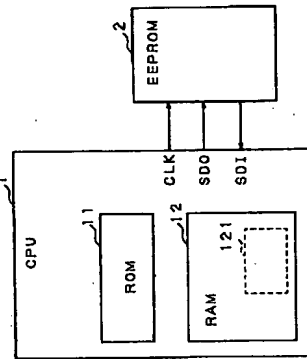
【0028】そして、図7及び図8に示されるようなデータ領域DAチェックルーチンを実行する。なお、このルーチンは、所定時間間隔で実行される。まず、ステップ302では、データDA1、DA2、...をそれらのミラーデータDA1m、DA2m、...とRAM上にコピーする。次いで、ステップ304では、データND1A1とミラーデータND1A1mとを照合して正常か否かをチェックし、正常な場合にはステップ308に進み、異常な場合にはステップ306に進む。ステップ306では、ND A1の格納アドレスND A1 iとエラーアドレスNERADR i (i = 1, 2, 3, ...) として記憶するとともに、異常検知回数のカウンタNCER i をインクリメントする。すなわち、既にそのアドレスがエラーアドレスNERADR i として登録されている場合には、カウンタNCER i をインクリメントすればよいし、未登録の場合には、新たにエラーアドレスを登録して、カウンタの値を1にすればよい。ステップ308以降では、ND A2以降のデータについて同様に照合チェックを行う。

【0029】データの照合チェック完了後のステップ312では、異常検知回数のカウントNCE1が3以上か否かを判定し、3以上の場合にはステップ314に進み、3未満の場合にはステップ316に進む。ステップ314では、DA1異常と判定して、ステップ320に進み、ステップ316以下においては、カウントNCE

テップ410では、第2のEEPROM22よりデータを読み込む。次いで、ステップ412では、そのデータを第1のEEPROM21に書き込んで、処理を終了する。

【0034】以上、本発明の実施例について述べてきたが、もちろん本発明はこれに限定されるものではなく、様々な変換例を算出することとした。例えば、EIPRとである。例えば、第12の表を除いて、EIPR OMを内蔵するマイクログリッサを採用したデータ処理装置にも、本発明は適用可能である。

[0035]
【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、EEPROMを使用してデータ処理装置において、EEPROMに格納する適切なデータ種別、故障検知、及び故障対策（フェールセーフ処理）が確立される。すなわち、第1の発明によれば、書き換え回数が保証回路を越えてEEPROMが故障する前にデータを移動させる。また、第2の発明によれば、データ破壊が防止される。また、第3の発明によれば、全データを移動させる。EEPROMのメモリが不足する可能性があるため、データ領域を解放して操作可能となり、メモリの解放が可能となる。また、第3の発明によれば、書き換え回数が減少し、EEPROMの寿命を長くとることができる。

[illegible]

【図6】

